

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1998/99

Ogos/September 1998

Rancangan Diploma Teknologi Makmal

DTM 234/2- Keelektrikan dan Kemaġnetan Asas

Masa: [2 jam]

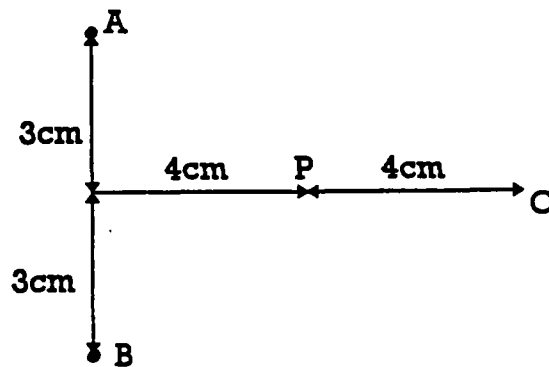
Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi EMPAT muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab kesemua EMPAT soalan. Kesemuanya wajib dijawab dalam Bahasa Malaysia.

Pemalar: ketelusan ruang bebas $\epsilon_0 = 8.8542 \times 10^{-12} \text{ F m}^{-1}$

Ketelapan ruang bebas $\mu_0 = 4 \pi \times 10^{-7} \text{ H m}^{-1}$

1.



(a) Dua cas pegun ($Q = +1 \mu\text{C}$) terletak pada titik A dan B seperti yang ditunjukkan dalam gambarajah di atas. Kirakan

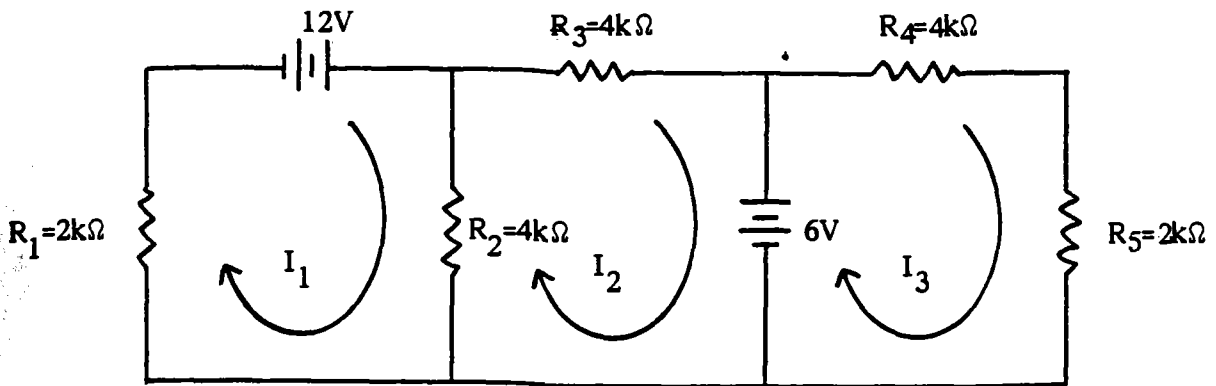
(i) keupayaan (V) pada titik P.

(ii) kerja yang dilakukan untuk membawa cas $+2 \mu\text{C}$ dari titik P ke titik C.

...2/-

- (iii) keamatan medan elektrik \vec{E} pada titik P. Nyatakan arah \vec{E} dalam sebutan \hat{i} , \hat{j} dan \hat{k} .
- (iv) daya \vec{F} yang bertindak pada suatu cas $+2 \mu\text{C}$ yang terletak pada titik P. Nyatakan arah \vec{F} dalam sebutan \hat{i} , \hat{j} dan \hat{k} .
- (v) nilai cas yang perlu ditetapkan pada titik C supaya daya yang bertindak pada suatu cas $-2 \mu\text{C}$ yang terletak pada titik P adalah sifar.
- (60/100)
- (b) (i) Huraikan dengan ringkas apa yang dimaksudkan dengan bahan ohmic dan bahan tak-ohmic.
- (ii) Rintangan suatu mentol 100W ialah 12Ω pada suhu 25°C dan rintangannya berubah kepada 140Ω selepas dinyalakan beberapa minit. Anggapkan purata koefisien suhu kerintangan ialah $\alpha = 0.006^\circ\text{C}^{-1}$. Anggarkan suhu filamen mentol itu selepas lampu dinyalakan.
- (40/100)
2. (a) Suatu kapasitor $10.0 \mu\text{F}$ dicas melalui suatu litar siri yang mengandungi perintang $1 \text{ k}\Omega$, bateri (d.g.e. 20.0 V , rintangan dalam boleh diabaikan) dan suatu suis. Kirakan
- (i) arus yang mengalir seketika selepas suis ditutup.
- (ii) cas maksimum pada kapasitor (Q_M).
- (iii) masa supaya nilai cas adalah $0.8 Q_M$.
- (iv) Kapasitor yang telah dicas dengan sepenuhnya kemudian dikeluarkan dari litar itu dan dinyahcaskan menerusi perintang $2 \text{ k}\Omega$. Kirakan nilai arus yang mengalir selepas masa $t = 0.01 \text{ s}$.
- (45/100)

- (b) (i) Nyatakan Hukum-hukum Kirchhoff untuk analisis litar.
- (ii) Gunakan kaedah *arus rangkaian* untuk menentukan arus yang mengalir melalui setiap perintang di dalam litar yang ditunjukkan di bawah.



(55/100)

3. (a) Dua dawai panjang dan selari yang masing-masing membawa arus bernilai 0.4 A dalam arah yang bertentangan terletak pada jarak 0.2 m antara satu sama lain. Kirakan

- (i) ketumpatan fluks (\vec{B}) pada titik pertengahan di antara dawai-dawai tersebut.
- (ii) daya (\vec{F}) yang bertindak pada setiap meter kedua dawai tersebut.
- (iii) nyatakan bagaimana anda boleh hasilkan $\vec{B} = 0$ pada titik pertengahan di antara dawai-dawai tersebut.
- (iv) takrifkan unit Tesla berdasarkan daya yang bertindak pada dua dawai selari yang panjangnya tak terhingga. Nyatakan semua anggapan yang telah dibuat.

(60/100)

- (b) (i) Nyatakan Hukum Faraday dan Hukum Lenz.
- (ii) Rintangan suatu gegelung yang terdiri daripada 40 lilitan dawai ialah 3Ω . Gegeleung ini yang berjajari 3 cm terletak tegak lurus kepada medan magnet yang berketumpatan fluks $B = 5 \text{ mT}$. Jika nilai B menyusut secara malar kepada sifar dalam masa 4 ms , kirakan arus yang mengalir melalui gegelung tertutup itu.

(30/100)

...4/-

- (c) Bandingkan petua untuk menentukan nilai setara bagi gabungan siri dan gabungan selari bagi rangkaian perintang, rangkaian kapasitor dan rangkaian induktor.
(10/100)
4. (a) Suatu litar LCR siri ($L = 0.2 \text{ H}$; $C = 400 \mu\text{F}$; $R = 40 \Omega$) disambungkan kepada suatu sumber yang membekalkan arus $I_{ppk} = 0.4 \text{ A}$ pada frekuensi $f = 100/2 \pi \text{ Hz}$.
- (i) Kirakan voltan (V_{ppk}) melintang LR, LC dan LCR.
- (ii) Tentukan sudut fasa antara voltan yang dibekalkan dan arus yang mengalir dalam litar ini. Lakarkan gambarajah fasor untuk keadaan ini dan nyatakan samada voltan mendahului arus ataupun sebaliknya. Huraikan bagaimana anda boleh hasilkan keadaan songsang untuk sudut fasa bagi litar ini.
- (iii) Kirakan kuasa purata yang dibekalkan kepada litar ini.
- (iv) Kirakan kuasa yang dilesapkan dalam setiap unsur dalam litar ini.
(70/100)
- (b) Huraikan apa yang dimaksudkan dengan resonans dalam suatu litar LCR siri dan terbitkan persamaan untuk frekuensi resonans (f_0). Kirakan nilai kapasitans dalam suatu litar LCR siri yang mengandungi induktor $L = 0.5 \text{ H}$ dan perintang $R = 10 \text{ k}\Omega$ jika $f_0 = 4911 \text{ Hz}$.
(30/100)